

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 12 日 (12.02.2004)

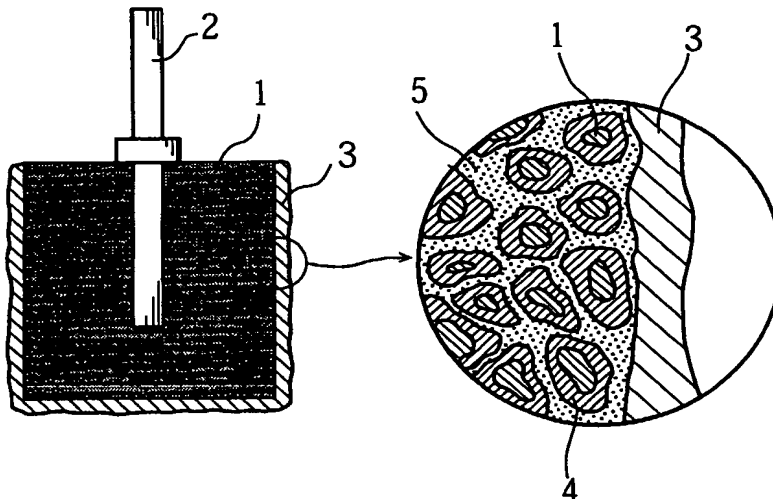
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/013879 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01G 9/042 (KURIYAMA, Chojiro) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府 京都市 右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009771
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 31 日 (31.07.2003) (74) 代理人: 吉田 稔, 外 (YOSHIDA, Minoru et al.); 〒543-0014 大阪府 大阪市 天王寺区玉造元町 2 番 3 2-1 3 0 1 Osaka (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (30) 優先権データ: 特願2002-225756 2002 年 8 月 2 日 (02.08.2002) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府 京都市 右京区西院溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP). 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 栗山 長治郎
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: NIOBIUM CAPACITOR AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: ニオブコンデンサおよびこれの製造方法



(57) Abstract: A niobium capacitor comprising an anode (1) mainly containing niobium and a dielectric layer (4) formed on the anode. The anode (1) and the dielectric layer (4) closely contact with each other with an interface therebetween. A junction region is defined as a region including the interface, and contains a certain amount of manganese.

(57) 要約: ニオブコンデンサは、ニオブを主成分とする陽極 (1) と、この陽極上に形成された誘電体層 (4) とを含んでいる。陽極 (1) と誘電体層 (4) とは、界面を境として密接している。この界面を含む領域として接合領域が定義される。接合領域は、所定量のマンガン含有している。

## 明細書

## ニオブコンデンサおよびこれの製造方法

## 5 技術分野

本発明は、ニオブコンデンサおよびこれの製造方法に関する。

## 背景技術

10 電解コンデンサの代表的なものとしてタンタルコンデンサがある。タンタルコンデンサは、例えば次のようにして製造される。まず、タンタル粉末からなる焼結体を形成する。次に、この焼結体上に、 $Ta_2O_5$ からなる誘電体層を陽極酸化により形成する。さらに、この誘電体層上には電解質層および電極(陰極)が形成される。

15 タンタルは、優れたコンデンサ特性をもたらす。しかしながら原料鉱石の埋蔵量が比較的少ないために、タンタルは高価であり、価格変動が大きい。そのため、コンデンサの陽極を構成する材料として、タンタルよりも埋蔵量が多くかつより安価なニオブ(Nb)を用いることが検討されている。

20 ニオブコンデンサを製造する際にも、誘電体層( $Nb_2O_5$ )の形成に陽極酸化が利用される。しかしながら、 $Nb_2O_5$ は、 $Ta_2O_5$ に比べて不安定であり、比較的容易に酸素( $O^{2-}$ )を放出する(その結果、 $Nb_2O_5$ は、 $NbO_2$ や $NbO$ に変化する)。また、放出された酸素は、ニオブ焼結体に近いほど、この焼結体方向に移動する傾向にある。このため、タンタル酸化物による誘電体層とニオブ酸化物による誘電体層とは、図8Aおよび8Bに示すような違いを有することになる。

25 図8Aに示すように、タンタル焼結体上に形成された $Ta_2O_5$ 誘電体層DLは、層の全体にわたって略均一な酸素濃度を有している。一方、図8Bに示すように、ニオブ酸化物からなる誘電体層DLにおいては、界面BSに近づくに従い、組成が $Nb_2O_5$ から $NbO_2$ へ、さらには $NbO$ へと変化する。これは、界面BSに近づくほど、酸素濃度が減少することを意味している。

30 一般に、ニオブ酸化物は、ニオブ1原子当たりに結合する酸素原子数が多くなれば絶縁体(誘電体)となり、酸素原子数が少なくなれば導電体になる。図

8 B のケースでは、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  は絶縁体であるが、 $\text{NbO}$  は導電体である（したがって厳密には、同図に示す層 D L の全体が誘電体として機能するわけではない）。

- 従来のニオブ電解コンデンサは、次のような不具合を有している。上述した
- 5 ように、ニオブ酸化物は、タンタル酸化物に比べて不安定である。このため、従来のニオブ電解コンデンサにおいては、ハンダ付けの際の熱や、駆動時に印加する電圧の影響により、界面付近の酸素濃度が変化する傾向にある。その結果、導電層（ $\text{NbO}$ ）の厚みが変わることになるが、これは層 D L において誘電体として機能する部分の厚みが変わることを意味している。すなわち、
- 10 従来のニオブ電解コンデンサにおいては、熱的あるいは電氣的影響により、誘電率が初期設定値からずれてしまい、所望のコンデンサ特性（容量、漏れ電流等）が得られないという問題があった。

#### 発明の開示

- 15 本発明は、上述した状況の下で考え出されたものである。したがって、本発明は、誘電体層の不安定さを解消あるいは従来よりも低減したニオブ電解コンデンサを提供することをその課題とする。

- 本発明の第 1 の側面により提供されるニオブコンデンサは、ニオブを主成分とする陽極と、この陽極上に形成された誘電体層と、を備える。前記陽極と前
- 20 記誘電体層との接合領域は、マンガン含有している。

好ましくは、前記誘電体層は、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  を含んでいる。

好ましくは、前記陽極は、侵入型ニオブ酸化物あるいは侵入型ニオブ窒化物を主成分とする表層部を有している。

好ましくは、前記陽極は、圧縮されたニオブ含有粉末の多孔質焼結体である。

- 25 好ましくは、前記ニオブ含有粉末は、マンガンを含む表層部を有している。

好ましくは、前記接合領域は、 $\text{NbO}$  および  $\text{Mn}$  を含んでいる。

好ましくは、前記接合領域は、 $\text{MnO}_2$  を含有している。

好ましくは、前記接合領域は、0.1～10 wt % のマンガン含有する。

- 好ましくは、前記誘電体層は、前記陽極に対して陽極酸化を行うことにより
- 30 形成されており、前記接合領域は、0.1～3 wt % のマンガン含有している。

本発明のニオブコンデンサは、前記誘電体層上に形成された固体電解質層をさらに備える構成である。この固体電解質層は $MnO_2$ により構成され。

本発明の第2の側面によれば、ニオブコンデンサの製造方法が提供される。この方法は、ニオブおよびマンガンを含む陽極を形成する工程と、前記陽極上に誘電体層を形成する工程と、を含む。

好ましくは、前記陽極を形成する工程では、表層部においてマンガンを含む $0.1 \sim 10 \text{ wt} \%$ のニオブ含有粉末からなる圧縮成形体が形成される。その後、前記圧縮成形体が焼結される。

好ましくは、前記陽極を形成する工程では、ニオブ含有粉末からなる焼結体が形成され、その後に、前記焼結体に対してマンガンがドーピングされる。

本発明の第3の側面によれば、別のニオブコンデンサ製造方法が提供される。この方法は、ニオブを含む陽極を形成する工程と、ニオブ酸化物を主成分としかつマンガンを含む $0.1 \sim 10 \text{ wt} \%$ 含有する誘電体層を形成する工程と、を含む。

好ましくは、前記誘電体層を形成する工程では、マンガニオンを含む化成液を用いて、前記陽極が陽極酸化される。あるいは、前記誘電体層を形成する工程では、マンガンを含む気相雰囲気において、前記陽極が酸化される。

好ましくは、前記陽極は、ニオブ、ニオブ酸化物およびニオブ窒化物のうちのいずれか1つを主成分として含有している。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明に基づくニオブ電解コンデンサの構造を示す概略図である。

図2は、本発明の効果検証に用いた薄膜コンデンサを示す斜視図である。

図3は、図2のIII-III線に沿う断面図である。

図4は、図2のコンデンサに関する、DCバイアス電圧と容量変化率との関係を示すグラフである。

図5は、図2のコンデンサに関する漏れ電圧の測定結果をしめす。

図6は、マンガン濃度と容量変化率との関係を示すグラフである。

図7は、印加電圧とコンデンサ容量との関係を示すグラフである。

図8Aは、タンタルコンデンサにおける誘電体層の構成を示す概略図である。

図8Bは、ニオブコンデンサにおける誘電体層の構成を示す概略図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好適な実施例につき、添付図面を参照しつつ具体的に説明する。

図1に示すように、本発明に基づくニオブ電解コンデンサは、ニオブ粉末を焼結してなる多孔質の陽極本体1と、この陽極本体に部分的に埋設された陽極棒2、および陰極層3を含んでいる。詳細には、陽極本体1と陰極層3との間には、誘電体層4および固体電解質層5が形成されている。誘電体層4は陽極本体1に密接しており、電解質層5が陽極本体1に電氣的に接続しないように構成されている。

陽極本体1は、ニオブ含有粉末を圧縮成形した後に、これを焼結することにより形成することができる。ニオブ含有粉末としては、比表面積（重量比容量）が $2000\text{ CV/g}$ 以上（好ましくは、 $2000\sim 500000\text{ CV/g}$ ）のものを使用する。焼結温度は、例えば $1000\sim 1500^{\circ}\text{C}$ とする。

図示した例では、陽極本体1はニオブを主成分とするが、本発明はこれに限定されない。例えば、ニオブの他、ニオブ酸化物やニオブ窒化物を主成分としてもよい。また、ニオブ酸化物やニオブ窒化物は、焼結体全体に均等に含まれている必要は無く、表層部のみに存在するだけでもよい。ニオブ酸化物は、典型的には $\text{NbO}$ であり、ニオブ窒化物は、典型的には $\text{NbN}$ である。ニオブ酸化物やニオブ窒化物は、好ましくは侵入型である。誘電体層4は、図8Bに示す場合と同様に、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 等のニオブ酸化物を含有する。固体電解質層5は、例えば $\text{MnO}_2$ からなる。あるいは、固体電解質層5を導電性高分子により構成してもよい。導電性高分子としては、例えばポリチオフェンやポリピロールが挙げられる。

本発明によれば、陽極本体1と誘電体層4との「接合領域」にはマンガン（ $\text{Mn}$ ）が含有される。ここで「接合領域」とは、陽極本体1と誘電体層4との界面と、当該界面の近傍とを含む領域を言うものとする。好ましくは、マンガンは、二酸化マンガン（ $\text{MnO}_2$ ）として接合領域に含有される。「接合領域」は、界面を境として、焼結体部分と誘電体層部分とに分けて考えることができる。接合領域におけるマンガンの含有の形態としては次の3つの場合がありうる。①マンガンは焼結体部分にのみ含有される。②マンガンは誘電体層部分にのみ含有される。③マンガンは焼結体部分および誘電体層部分の双方に含有される。

上記接合領域におけるマンガンの含有量は、例えば0.1%wt以上とする。これは、マンガンの含有量が0.1%wt未満であると、従来の場合と同様にニオブ酸化物が不安定になる傾向があるからである。マンガン含有量の上限値は、誘電体層4の形成手法ごとに異なりうる。具体例を2つ挙げる。第1の例は、誘電体層4の形成を、Mnイオンを含む化成液を用いて陽極酸化により行う場合である。このときは、誘電体層4におけるマンガンの含有量を3wt%以下とするのが好ましい。これは、Mn含有量が3wt%よりも大きくなると、Mn塩が誘電体層4の表面に溶出することにより、陽極本体1に対して適切に密着した状態の誘電体層4を形成することができないからである。第2の例は、誘電体層4をマンガンを含む気相雰囲気において、気相酸化により形成する場合である。このときは、Mn含有量は10wt%以下とされる。この制限は、気相酸化により実現されるMn含有量の上限が、通常10wt%程度であるという事実に基づくものである。したがって、実現可能であるならば、Mn含有量は、10wt%より多くてもかまわない。

陽極本体1にMnを含有させる手法としては次の2つが考えられる。第1の手法では、陽極本体1を表層部にMnを含むニオブ粉末を用いて形成する。第2の手法では、Mnを含まないニオブ粉末を圧縮成形し、この成形体を焼結する。その後、焼結体にMnをドーピングする。焼結体のMnの含有量（誘電体層4を形成する前における値）は、接合領域での達成すべきMn含有量に応じて設定される。このMn含有量は、例えば0.1～10wt%である。

誘電体層4を陽極酸化により形成するには、化成液としては、例えば0.1wt%のリン酸水溶液を用いる。化成液がMnイオンを含むことによって、形成される誘電体層中にMnが含まれることになる。陽極酸化は、化成液中に浸漬された焼結体と、同焼結体と対をなす陰極との間に所定の電圧を印加することにより行う。化成液の温度は、室温～100℃とする。印加電圧（目標電圧）は5～120Vとし、電流密度は、10～100 $\mu$ A/cm<sup>2</sup>とする。また通電時間は0.1～30時間とする。通電は、漏れ電流が十分低い値になるように電流値を小さくして行うのが好ましい。

気相酸化は、大気中において陽極本体1を加熱することにより行うことができる。あるいは、陽極本体1の加熱は減圧下において行ってもよいし、酸素をアルゴンなどで希釈した酸化雰囲気中において行ってもよい。加熱温度は、例

例えば、200～400℃とする。気相酸化時には、雰囲気中にMnを含ませておいてもよい。その場合には、形成される誘電体層はMnを含んだものとなる。

従来のニオブコンデンサにおいては、誘電体層におけるニオブ酸化物が不安定なために、コンデンサ特性が熱や印加電圧の影響で変化していた。この問題は、「接合領域」にマンガンを含ませることにより、効果的に解消あるいは低減することができる。これは、誘電体層4中のニオブに結合した酸素原子数が、Mnの存在によって一定に維持されることにより、ニオブ酸化物が安定化するためである。例えば、ニオブ酸化物が酸素を放出した場合には、その酸素放出量に応じた分だけMnO<sub>2</sub>からニオブ酸化物に酸素が供給される。その結果、ニオブと結合する酸素原子の数が維持される。ニオブの価数変化が生じ易い界面の近傍（「接合領域」）にMnを存在させることにより、ニオブ酸化物を従来よりも安定にすることができる。

本発明の効果を検証すべく、図2及び3に示すような2種類の薄膜コンデンサX1、X2を用いて実験をおこなった。

コンデンサX1、X2は、共通のガラス基板10の上に形成されている。図2から理解されるように、ガラス基板10上には同一形状の導体20A、20Bが搭載されている。導体20A、20Bは、DCスパッタにより形成した（各導体の厚みは約300nm、投影面積は1cm<sup>2</sup>である）。導体20Aを形成するスパッタでは、純ニオブとマンガンとを気相中で混合した。その結果、導体20Aは、6wt%のマンガンと、94wt%のニオブを含むものとなった。導体20Bは、ニオブのみから形成した。

導体20Aおよび20B上には、誘電体層30Aおよび30Bがそれぞれ形成されている（図2参照）。誘電体層30A、30Bの形成は、0.1wt%のリン酸溶液を用いた陽極酸化により行った。この際の最終達成電圧FVは25.5Vとし、処理時間は2時間とした。

誘電体層30Aおよび30Bは、電解液40により覆われている。電解液40としては、0.1wt%のリン酸溶液を用いた。

図4は、コンデンサX1およびX2についての「DCバイアス電圧（V） - 容量変化率（%）」関係を示すグラフである。この測定は、図3に示すように、導体20A（20B）に電極棒50を、電解液40に電極棒51をそれぞれ接触させて行った。この状態で、コンデンサX1、X2に所定の電圧を印加し、

そのときの容量を測定した。図4のグラフは、印加電圧が1.5Vのときの容量を基準とし、各印加電圧での容量変化量を示している。

図4のグラフから分かるように、コンデンサX2（導体20Bとして純ニオブを用いた）では、印加電圧の変化に対する容量の変化量が大きく、容量の電圧依存性が高くなっている。これに対してコンデンサX1（導体20AにMnを含有させた）では、容量の変化が殆ど見られない。すなわち、容量の電圧依存性が小さくなっている。

図5は、コンデンサX1およびX2に対する漏れ電流の測定結果を示す。この漏れ電流は、上記電圧FV（25.5V）の65%に相当する電圧を1分間印加した後に測定した値である（各コンデンサX1、X2につき10個のサンプルを用意して測定した）。図5から分かるように、コンデンサX1では、コンデンサX2に比べて漏れ電流が著しく小さくなっている。

次に図6および図7を参照しつつ、ニオブコンデンサの誘電体膜におけるマンガンの濃度とコンデンサ特性との関係について説明する。この関係を調べるにあたり、図2および3に示すものと同様の構成を有するコンデンサを使用した。ただし、導体層は純ニオブから形成し、導体層の直径は1cmとした。誘電体層は、マンガンの含有濃度が異なるものを4種類（0wt%、0.1wt%、0.2wt%、2.0wt%）準備した。化成液は、目的量のMnイオンを含む0.1wt%のリン酸溶液を用いた。最終達成電圧FVは20Vとし、印加時間は2時間とした。

図6のグラフは、コンデンサに印加する電圧を0Vから3Vまで変化させたときの容量の変化率を示している。図7のグラフは、マンガン含有濃度が0.1wt%、0.2wt%、2.0wt%である場合の各々について、印加電圧と容量との関係を示している。これらのグラフから、マンガン濃度が大きくなるほど、容量の変化率が小さくなる（容量が安定する）ことが分かる。この効果は、マンガン濃度が0.1wt%の場合でも十分に得ることができる。

本発明につき、以上のように説明したが、これを他の様々な態様に改変し得ることは明らかである。このような改変は、本発明の思想及び範囲から逸脱するものではなく、当業者に自明な全ての変更は、以下における請求の範囲に含まれるべきものである。



## 請求の範囲

1. ニオブを主成分とする陽極と、  
前記陽極上に形成された誘電体層と、
- 5 備えた構成において、  
前記陽極と前記誘電体層との接合領域が、マンガン含有していることを  
特徴とする、ニオブコンデンサ。
2. 前記誘電体層は、 $Nb_2O_5$ を含んでいる、請求項1に記載のニオブコンデ  
10 ンサ。
3. 前記陽極は、ニオブ酸化物を主成分とする表層部を有している、請求項1  
に記載のニオブコンデンサ。
- 15 4. 前記ニオブ酸化物は侵入型化合物である、請求項3に記載のニオブコンデ  
ンサ。
5. 前記陽極は、ニオブ窒化物を主成分とする表層部を有している、請求項1  
に記載のニオブコンデンサ。
- 20 6. 前記ニオブ窒化物は侵入型化合物である、請求項5に記載のニオブコンデ  
ンサ。
7. 前記陽極は、圧縮されたニオブ含有粉末の多孔質焼結体である、請求項1  
25 に記載のニオブコンデンサ。
8. 前記ニオブ含有粉末は、マンガンを含む表層部を有している、請求項7に  
記載のニオブコンデンサ。
- 30 9. 前記接合領域は、 $NbO$ および $Mn$ を含んでいる、請求項1に記載のニオ  
ブコンデンサ。

10. 前記接合領域は、 $\text{MnO}_2$ を含有している、請求項1に記載のニオブコンデンサ。

11. 前記接合領域は、0.1～10wt%のマンガンを含む、請求項1に記載のニオブコンデンサ。

12. 前記誘電体層は、前記陽極に対して陽極酸化を行うことにより形成されており、前記接合領域は、0.1～3wt%のマンガンを含む、請求項1に記載のニオブコンデンサ。

10

13. 前記誘電体層上に形成された固体電解質層をさらに備える構成において、前記固体電解質層が $\text{MnO}_2$ により構成されている、請求項1に記載のニオブコンデンサ。

14. ニオブおよびマンガンを含む陽極を形成する工程と、  
前記陽極上に誘電体層を形成する工程と、  
を含むことを特徴とする、ニオブコンデンサの製造方法。

15. 前記陽極を形成する工程では、表層部においてマンガンを含むニオブ含有粉末からなる圧縮成形体が形成され、その後、前記圧縮成形体が焼結される、請求項14に記載の方法。

16. 前記陽極を形成する工程では、ニオブ含有粉末からなる焼結体が形成され、その後、前記焼結体に対してマンガンをドーピングする、請求項14に記載の方法。

17. ニオブを含む陽極を形成する工程と、  
ニオブ酸化物を主成分とし、かつマンガンを含むニオブ含有誘電体層を形成する工程と、  
を含むことを特徴とする、ニオブコンデンサの製造方法。

18. 前記誘電体層を形成する工程では、マンガンイオンを含む化成液を用いて、前記陽極が陽極酸化される、請求項 17 に記載のニオブコンデンサの方法。
19. 前記誘電体層を形成する工程では、マンガンを含む気相雰囲気において、  
5 前記陽極が酸化される、請求項 17 に記載の方法。
20. 前記陽極は、ニオブ、ニオブ酸化物およびニオブ窒化物のうちのいずれか 1 つを主成分として含有している、請求項 17 に記載の方法。

FIG.1

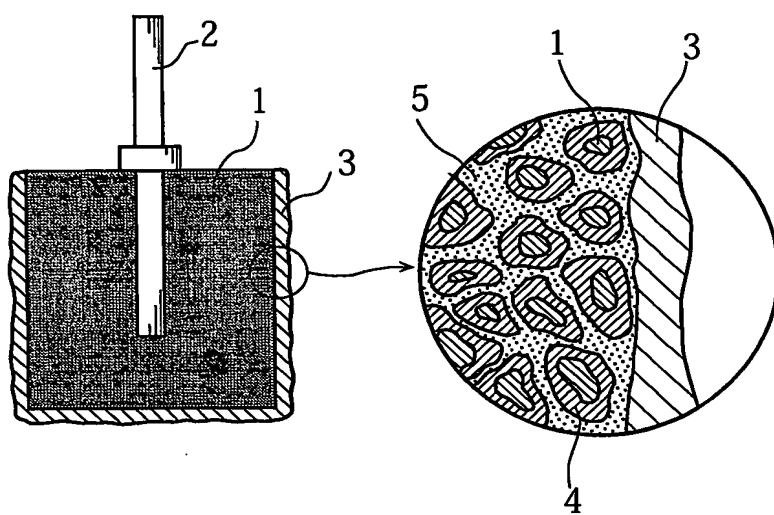


FIG.2

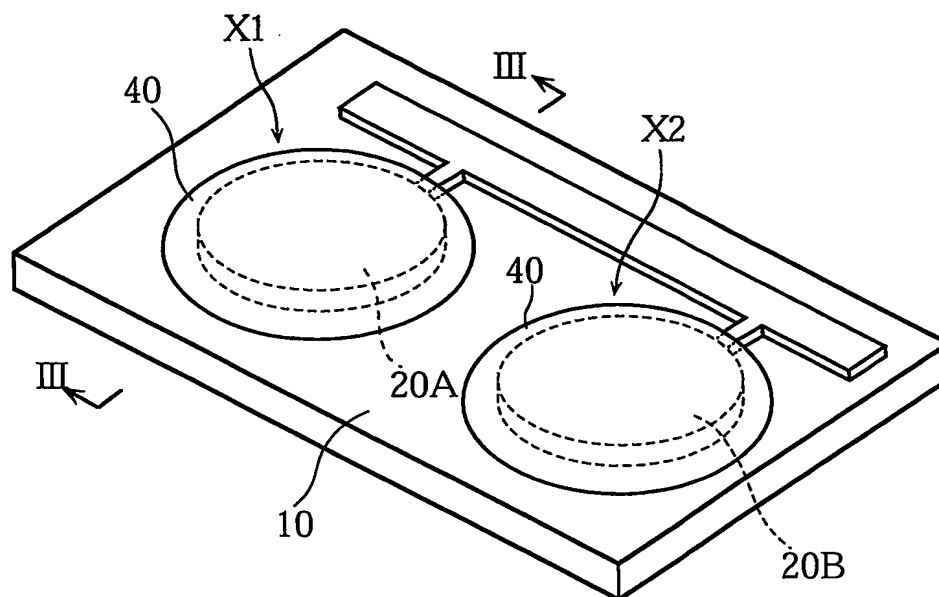


FIG.3

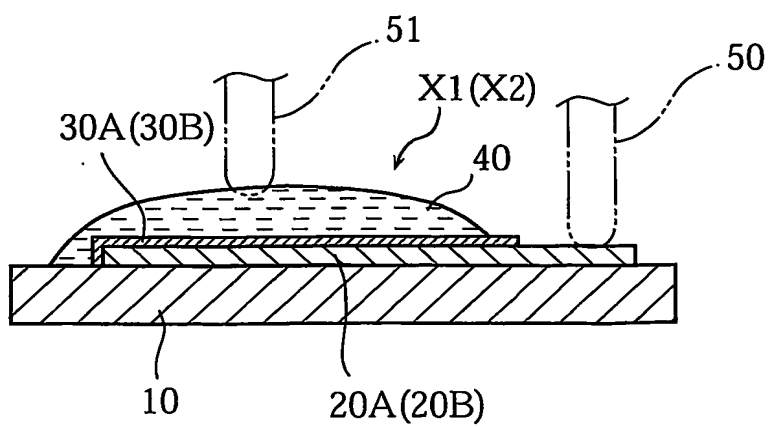


FIG.4

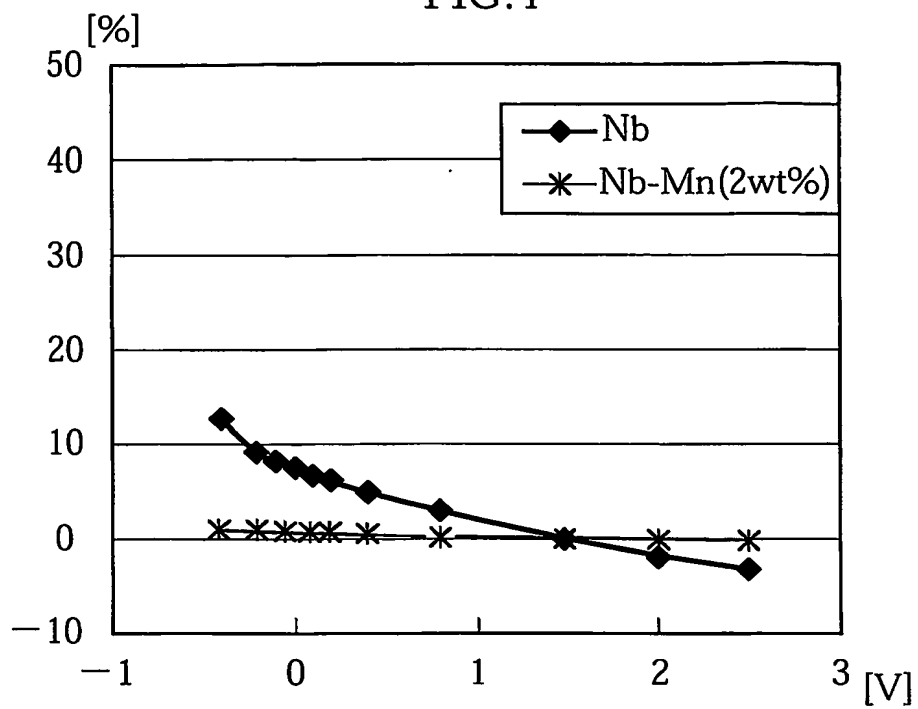


FIG.5

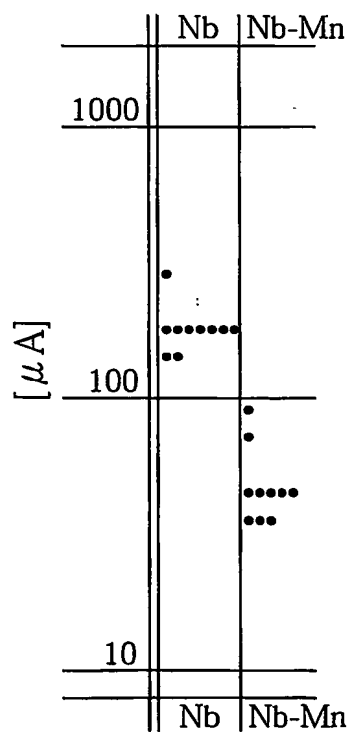


FIG.6

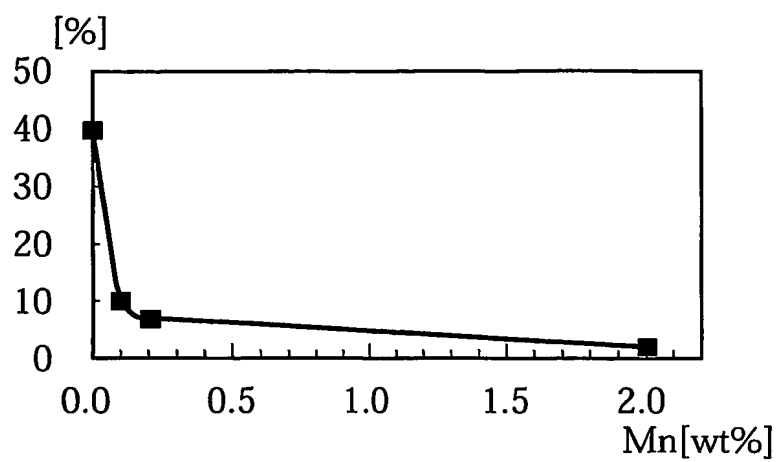


FIG.7

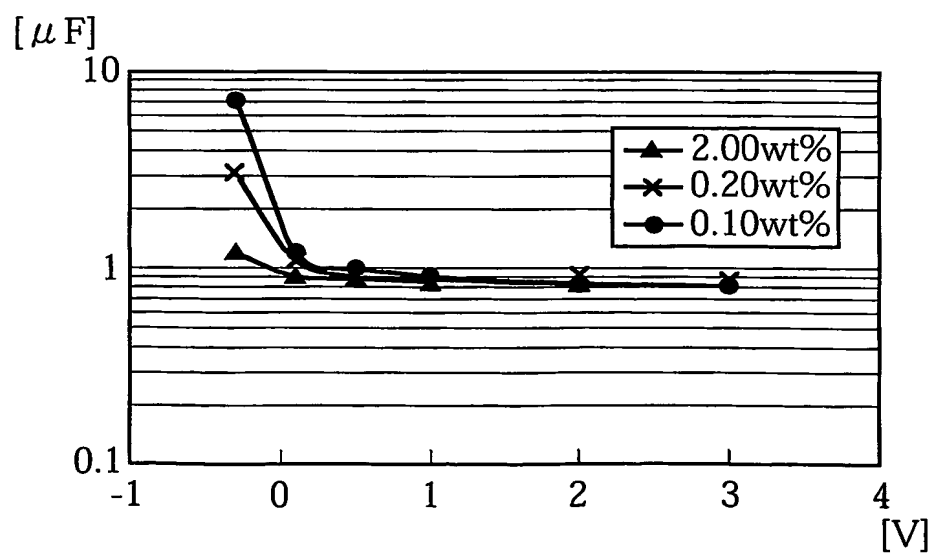


FIG.8B

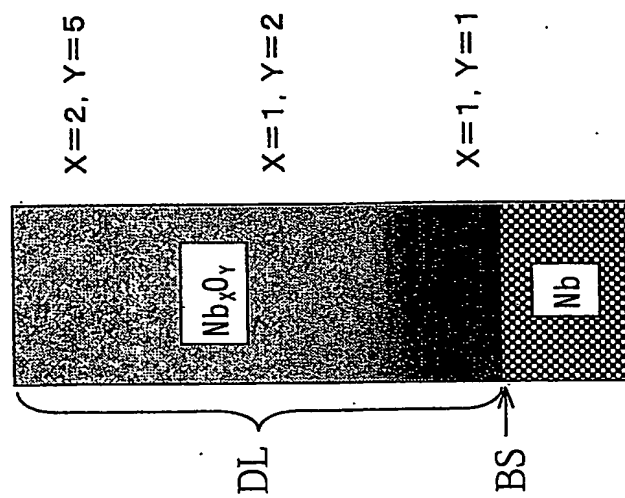
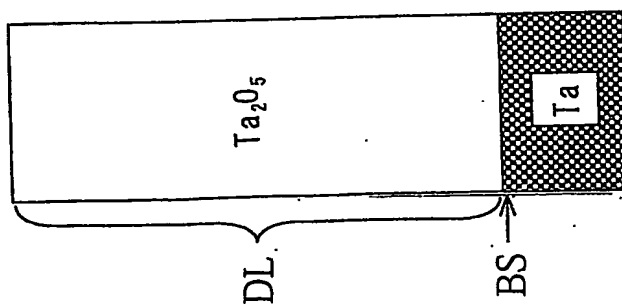


FIG.8A





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09771

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01G9/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01G9/042

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-188243 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 04 July, 2000 (04.07.00), Full text; all drawings & TW 0477992 B & WO 00-36617 A1 & CA 2360789 A & AU 1684600 A & EP 1158552 A1 & CN 1334957 T	1-20
A	JP 2001-102272 A (Nippon Chemi-Con Corp.), 13 April, 2001 (13.04.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 October, 2003 (28.10.03)

Date of mailing of the international search report  
11 November, 2003 (11.11.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01G 9/042

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01G 9/042

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2000-188243 A (昭和電工株式会社) 2000. 7. 4, 全文全図 & TW 0477992 B & WO 00-36617 A1 & CA 2360789 A & AU 1684600 A & EP 1158552 A 1 & CN 1334957 T	1-20
A	J P 2001-102272 A (日本ケミコン株式会社) 2001. 4. 13, 全文全図 (ファミリーなし)	1-20

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 10. 03

国際調査報告の発送日

11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大澤 孝次



5 R

7924

電話番号 03-3581-1101 内線 3565